

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-105376

(43)Date of publication of application : 10.06.1985

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
// G09G 1/28

(21)Application number : 58-213509

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.11.1983

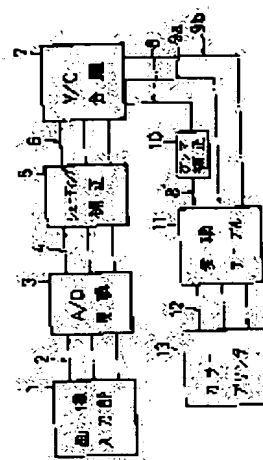
(72)Inventor : YAMAMOTO TADASHI

(54) COLOR PICTURE OUTPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high-quality color picture with satisfactory color reproducibility by outputting the color enable to output which is close to the color in correspondence to the set of luminance and color difference signals from a conversion table even when the color signal, which is not enabled to output is detected.

CONSTITUTION: A chrominance signal 2 is converted in parallel/series by the picture element unit by a picture input part 1, is digitized by an AD converter 3, and becomes a standardized chrominance signal 6 by a shading correction circuit 5. This signal 6 is separated to a luminance signal 8 and color difference signals 9a and 9b by a luminance/color-difference signal separator circuit 7. After these signals are converted to three ink density signals 12 as the output signal by a conversion table 11, these are supplied to a color printer 13 which is a output means. The conversion-value nondefined area inside the conversion table 11 is buried by a conversion algorithm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-105376

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月10日

H 04 N 1/40
// G 09 G 1/28

7136-5C
8121-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像出力装置

⑯ 特 願 昭58-213509

⑰ 出 願 昭58(1983)11月14日

⑱ 発 明 者 山 本 直 史 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合
研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像出力装置

2. 特許請求の範囲

(1) 原画像情報を複数の色信号として検出する手段と、この手段により得られる複数の色信号を輝度・色差信号の組に変換する手段と、この手段により得られる輝度・色差信号の組を出力形態に適合した出力用信号に変換する変換手段と、この変換手段により得られる出力用信号を受けてカラー画像を出力する出力手段とを備えたカラー画像出力装置において、前記変換手段は前記輝度・色差信号の組のうち前記出力手段で出力可能な色と対応を持つ組に対しては、その色をそのまま出力するための出力用信号値を割当て、前記出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対しては、前記出力可能な色と対応を持つ輝度・色差信号の組に割当てた出力用信号値のうち、当該出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対応する出力不可能な色と所定の関係を有する出

力可能な色を出力するための出力用信号値と同じ出力用信号値を割当てて構成されていることを特徴とするカラー画像表示装置。

(2) 変換手段は出力手段で出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対しては、輝度・色差空間内の当該輝度・色差信号の組を含む等輝度面上において、当該輝度・色差信号の組を表わす点と無彩色を表わす点とを結ぶ線分上の出力可能な色と対応を持つ輝度・色差信号の組を表わす点のうち、当該輝度・色差信号の組を表わす点に最も近い点、もしくは輝度・色差空間内のこの点の近傍の点に対応した輝度・色差信号の組に割当てた出力信号値と同じ出力信号値を割当てて構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のカラー画像出力装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明はカラー画像をプリントまたは表示するカラー画像出力装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

近年、カラープリンタ技術の発達に伴い、カラー複写機の實用化へ向けての研究開発が盛んに進められている。カラー複写機には原画像情報を光電変換し、電氣的処理によりカラー画像を形成する方式と、従来の複写機と同様に化学的処理によりカラー画像を形成する方式の2種類の方式がある。前者の方式は後者の方式に比べ現状ではノイズが多い、解像力が低いなどの欠点がある反面、化学的プロセスを必要とせず、また画像形成において多様な処理が可能であるなどの特長を有することから、大いに注目されている。

電氣的処理によりカラー画像を形成するカラー複写装置の一例として、原稿面上等の原画像情報を例えば3つの色信号として検出し、これをA/D変換回路でディジタル信号に変換してから互いに相関の低い輝度信号および2つの色差信号に分離・変換し、さらにROMを用いた変換テーブルにより出力形態に適合した出力用信号、すなわちインク濃度信号に変換した後、出力手段としてのカラープリンタに供給して、カラー画像をプリン

トする方式が知られている。

ここで、変換テーブルはカラープリンタで用いるインクの特性に合わせて、輝度・色差信号をインク濃度信号に変換するものであるが、この変換は一般に複雑な演算となる。このため、前段までのA/D変換、シェーディング補正、ガンマ補正および輝度・色差信号分離等の処理が比較的簡単な演算回路で実行されるのに対し、この変換にはテーブルを用いている。この変換テーブルの構成はある輝度・色差信号の組に対し、その輝度・色差信号の組が表わす色を表現するインク濃度の組が対応するようになっており、これは数値計算によって求めることができる。ところが、実際には全ての輝度・色差信号の組が現実の色を表わすわけではなく、また、現実の色を表わしていてもカラープリンタで用いるインクでは表現できない色も存在する。このようなカラープリンタで表示可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対しては、数値計算によっては対応するインク濃度を定めることができない。しかし、実際には画像

入力部でのノイズの混入や、カラープリンタで用いるインクで表現できない色の入力などにより、このような輝度・色差信号が入力される可能性は大いにあり、そのような場合カラープリンタはなんら応答しないことになるので、画像品質が劣化する要因となる。

〔発明の目的〕

この発明の目的は、ノイズの混入や出力不可能な色の色信号入力により出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組が得られた場合でもその輝度・色差信号の組に対応して適切な画像出力を行なうことができ、もって高品質なカラー出力画像が得られるカラー画像出力装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

この発明は、輝度・色差信号の組をカラープリンタ等の出力形態に適合した出力用信号（カラープリンタの場合はインク濃度信号）に変換する変換テーブル内の、ノイズ等の影響によるものを含めて入力され得る輝度・色差信号のあらゆる組に

対応したアドレスに出力用信号値を割当てておいたものである。

すなわち、この発明における変換テーブルは輝度・色差信号の組のうち出力手段で出力可能な色と対応を持つ組に対しては、その色をそのまま出力するための出力用信号値を割当て、出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対しては、出力可能な色と対応を持つ輝度・色差信号の組に割当てた出力用信号値のうち、当該出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対応する出力不可能な色と所定の関係を有する出力可能な色を出力するための出力用信号値と同じ出力用信号値を割当てて構成される。

〔発明の効果〕

この発明によれば、画像入力部でノイズが混入したり出力不可能な色信号が検出されるなどの原因により限定的に対応する出力可能な色を持たない輝度・色差信号の組が生成された場合でも、変換テーブルからその輝度・色差信号の組に対応する色に近い出力可能な色を出力するための出力信

写像が得られることによって、出力手段で画像出力がなされる。従って視覚上S/Nがよく、色再現性の良好な高品質のカラー画像を得ることができる。

[発明の実施例]

第2図はこの発明をカラー複写装置に適用した一実施例を示すものである。図において、画像入力部1は原画像情報を複数の色信号2として検出するもので、例えば第2図に示すように構成される。すなわち、被複写体としての原稿面21を白色光源22で照明し、レンズ23により原稿面21上の画像を光検出器アレイ24の受光面上に結像する。光検出器アレイ24の前面には分光透過特性の異なる3種類の色のフィルタ25が光検出器アレイ24の連続する3個に対応して配置されている。そして光検出器アレイ24の連続する3個の組が1画素を構成し、これらの光電変換出力が画素の色情報をもつ3つの色信号2として得られる構成となっている。

こうして画像入力部1で得られる色信号2は画

素単位で並一直列変換され、時系列信号となっている。これらの色信号2はA/D変換器3によりデジタル化され、さらにこのデジタル化色信号4はシェーディング補正回路5により規格化色信号6となる。シェーディング補正回路5は各光検出器毎の感度やオフセットの補正データテーブルを持っており、このテーブルを通して色信号4に対し光検出器の画素ごとのバラツキの補正を施し、入力画素が白および黒のときそれぞれ最大値“1”および最小値“0”をとるように規格化して出力する。この規格化色信号6は輝度・色差信号分離回路(Y/C分離回路)7により1つの輝度信号8と2つの色差信号9a、9bに分離される。Y/C分離回路7の3つの入力信号(規格化色信号)6を x_1, x_2, x_3 ; 出力信号8, 9a, 9bを y_1, y_2, y_3 とすると、このY/C分離回路7は次式に示すようなマトリックス演算を行なう。

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$$

Y/C分離回路7の出力のうち、輝度信号8は画素の明るさを表わす信号、色差信号9a、9bは画素の色相を表わす信号であり、入力画素が無彩色の場合、色差信号9a、9bは共に0となる。輝度信号8はさらにガンマ補正回路10により非線形変換を施される。このガンマ補正回路10の入出力特性を第3図に示す。このガンマ補正は周知のように人間の視覚特性は暗い部分の方が感度・判別能が高いことに合わせるためのものである。これらY/C分離回路7から出力される色差信号9a、9bおよびガンマ補正回路10を介して得られた輝度信号8'のスケールは人間の感度・判別能の特性に近くなっている。

そして、輝度信号8'および色差信号9a、9bは色変換回路としての変換テーブル11により出力用信号としての3つのインク濃度信号12に変換された後、出力手段としてのカラーブ

リンタ13に供給される。カラーブリンタ13はインク濃度信号12により各色のインク濃度を制御し、カラー画像をプリントする。変換テーブル11は入力される輝度・色差信号に対応する色を合成するためのインク濃度を出力するものであり、3次元の構成となっている。

この変換テーブル11は次のように構成されている。すなわち、カラーブリンタ13で用いる3色のインクの任意の濃度の組を与え、それにより出力される色を入力した複合の色信号はインク、色フィルタの特性から計算により求めることができ、さらにこれらより輝度・色差信号の組が求まる。ここで元のインクの濃度の組をこの輝度・色差信号の組に対する変換テーブル11の変換値(出力信号値)とすることにより、正しい色再現が可能となる。

しかしながら、出力可能なあらゆるインク濃度の組に対応する輝度・色差信号の組の集合は第4図に示すように、とりうる輝度・色差空間の全体をみたしていない。すなわち、第4図において1

は輝度信号軸、 y 、 q は2つの色差信号軸を示したもので、図中の曲面体41は出力可能なインク濃度の組に対応する輝度・色差信号の組の領域を示し、外側の立方体42がとりうる輝度・色差信号の領域（輝度・色差空間）を示している。したがって第4図の曲面体41の領域の外では輝度・色差信号の組は前記の計算では対応するインク濃度つまり出力可能な色との対応を持たない。

そこで、この説明ではこのような出力可能な色との対応を持たない輝度・色差信号の組に対してはインク濃度信号への交換を行なう。その一例を第5図を用いて説明する。第5図は第4図の一点斜線で示すある等輝度面の断面図であり、曲面体41の断面である斜線部Aがインク濃度信号への交換値が前記の計算により定まっている領域（交換値既定領域）を示す。この交換値既定領域Aの外部の非斜線部Bの領域（交換値未定領域）にある点Xの信号に対する交換値は、例えば点Xと無彩色を表わす点Cを結ぶ線分が交換値既定領域Aとの境界と交わる点X'の信号の交換値

と等しくする。この操作を交換値未定領域Bの全てに対して行ない、またすべての等輝度面で同様のことを行なうことにより、輝度・色差信号からインク濃度信号への交換テーブル11の内容はすきまなく埋められることになる。

この交換テーブル11内の交換値未定領域Bを埋めるアルゴリズムの一例を第6図のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップ101により理論式に従って $(l, y, q) \in A$ に対する交換値 $tbl(l, y, q)$ を計算により求め、交換テーブルに格納する。

この交換値既定領域A内の交換値を格納した後、ステップ102に移り交換値未定領域B内に埋めるべき交換値の計算を開始するが、その際まずステップ103により第5図の $l=0, y=-ny/2, q=-nq/2$ の点Dの値を初期値として設定する。この後、ステップ104で (l, y, q) を順次変化させ、その節度 (l, y, q) が交換値既定領域A内のものか否かを判定し、否ならそのときの (l, y, q) の点xと原点Oつ

まり無彩色を表わす点 $(l, 0, 0)$ とを結ぶ線分が交換値既定領域Aと未定領域Bとの境界と交差する点x'を交換値とする。すなわち、ステップ105、106に示すように (l, q, y) を原点Oの方向へ微小距離ずつ移動させてゆく。この移動を表わすベクトルが $d\Phi$ であり、その q 成分 dq は $d\Phi \cdot q / \sqrt{y^2 + q^2}$ 、 y 成分 dy は $d\Phi \cdot y / \sqrt{y^2 + q^2}$ で与えられる。この場合、 y, q がそれぞれ dy, dq だけ移動したときの y, q 座標を $y\Phi, q\Phi$ と表わす。そして、ステップ106で新たな $y\Phi, q\Phi$ が設定される毎にステップ107でその座標が交換値既定領域A内に含まれるかどうかを判定するが、その際座標の組合せは整数値のみで行なう必要があるため、ステップ106で座標 $y\Phi, q\Phi$ を y_1, q_1 の如く整数化しておき、ステップ107での判定は $(l, y_1, q_1) \in A?$ の形で行なう。この判定の結果、移動した点の座標 (l, y_1, q_1) が領域A内に含まれていなかったら、ステップ106に戻ってさらに移動を行ない、領域A内にそ

の座標が含まれていたならその移動した点の座標は領域A、Bの境界付近であるとみなして、ステップ108においてその点の交換値 $tbl(l, y_1, q_1)$ を求め、その値を $tbl(l, y, q)$ とする。

一方、前記ステップ104での判定の結果、 (l, y, q) が領域A内に含まれている場合はステップ109に移って q を1増加させ、第5図の右方に (l, y, q) を移動させて再びステップ104に戻る。この移動の結果、ステップ110で q が上限 $nq/2$ に達したと判定されたら、ステップ111にて y を1増加させ、第5図の上方に (l, y, q) を移動させて再びステップ104に戻る。そしてステップ112で y も上限 $ny/2$ まで達したと判定されると、今度はステップ113で l を1増加させてステップ104に戻り、さらにステップ114で l が上限 nl に達していると判定されると、領域Bを埋める操作が全て終了する。

上記のようにして交換テーブル11を構成した

ことによる特有の効果は次の通りである。規格化色信号6は互いに相関が強く、したがってこれらの和である輝度信号8は規格化色信号6に比べS/N比が高くなる。一方、規格化色信号6の2組の差である色差信号9a, 9bは規格化色信号6に比べS/N比が低くなる。従って色信号2に加わるノイズは輝度信号8より、色差信号9a, 9bの方に大きく影響する。このことから、例えばカラープリンタ13で使用されるインクにより出力可能な色信号が画像入力部1から入力された際にノイズが混入し、輝度・色差信号が第4図の曲面体41の領域の外に出た場合、ノイズのない本来の輝度・色差信号はノイズの影響を受けた後の輝度・色差信号と輝度が等しく、その輝度を表わす等輝度面内のインクにより出力可能な領域内でこのノイズの影響を受けた後の輝度・色差信号に最も近い信号である可能性が極めて高い。この実施例で示した変換テーブルの構成を用いれば、前者の信号が入力した場合、後者の信号が入力したのと等価になり、良好なカラー画像の再生が可能となる。

また、人間の視覚により輝度の弁別能は色相の弁別能より高いので、カラープリンタで使用されるインクにより表現できない色信号が入力した場合、それらのインクにより表現できる色のうちでその表現できない色に視覚的に最も近い色は輝度が等しく、その等輝度面内で最も近い色であると考えられる。この実施例で示した変換テーブルの構成によれば、出力不可能な色信号が入力されても視覚的に近い色が出力されることになる。

この発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば実施例では、出力不可能な色に対応する輝度・色差信号の組に関する変換値(出力用信号値)として、この輝度・色差信号の組を表わす点と輝度が等しく無彩色を表わす点を結ぶ線分上の出力可能な色と対応を持つ輝度・色差信号の組を表わす点のうち当該出力不可能な色に対応する輝度・色差信号の組を表わす点に最も近い点に対応した変換値を割当てたが、上記最も近い点の近傍の輝度・色差空間内の出力可能な色に対応した点の度

換値を割当てて、変換テーブルを構成してもよい。

要するに出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対しては出力可能な色と対応を持つ輝度・色差信号の組に割当てられた出力用信号値のうち、当該出力可能な色と対応を持たない輝度・色差信号の組に対応する出力不可能な色に近い出力可能な色を出力するための出力用信号値と同じ出力用信号値を割当てるように変換テーブルを構成すればよい。

また、この発明は上記実施例で例示したカラー複写装置のようにカラー画像をハードコピーとして出力するもののみならず、例えばカラーディスプレイでカラー画像を表示する装置等でも、同様な変換テーブルを用いるものであれば同様に適用することが可能である。

4. 図面の簡単な説明

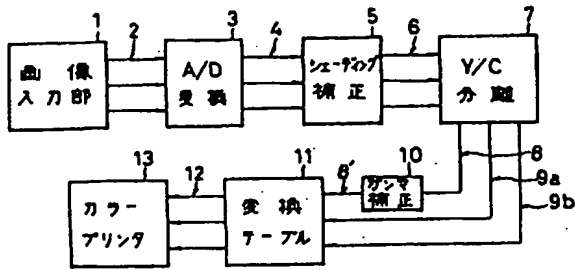
第1図はこの発明の一実施例に係るカラー複写装置の概略構成を示すブロック図、第2図は同実施例における画像入力部の構成を示す図、第3図は同実施例におけるガンマ補正回路の入出力特性

を示す図、第4図は輝度・色差空間内でカラープリンタの出力可能な色に対応する輝度・色差信号の組の存在領域を示す図、第5図は同実施例における変換テーブルの構成を説明するための等輝度断面図、第6図は同じく変換テーブル内の変換値未定義領域を定めるアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

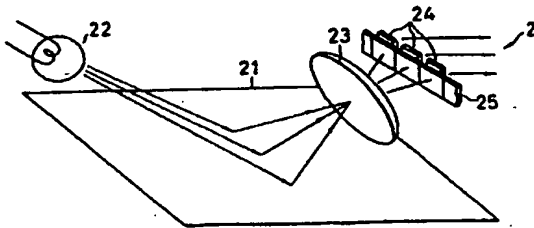
1…画像入力部、2…色信号、3…A/D変換回路、5…シェーディング補正回路、6…規格化色信号、7…輝度・色差信号分離回路、8…輝度信号、9a, 9b…色差信号、10…ガンマ補正回路、11…変換テーブル、12…インク濃度信号(出力用信号)、13…カラープリンタ。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

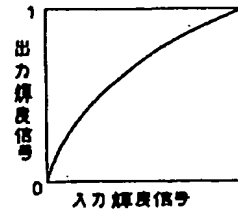
第 1 図



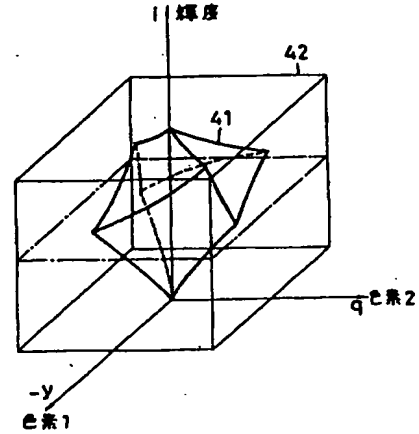
第 2 図



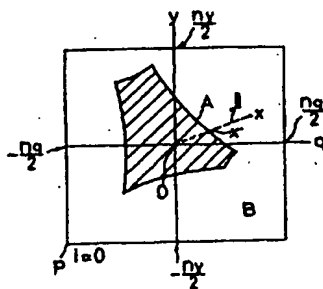
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

